

## APLIKASI IRIGASI TETES BERTINGKAT DENGAN PERTANIAN TANAMAN HORTI KULTURA DI PERUMAHAN PADAT PENDUDUK KOTA MATARAM HULU

I DEWA GEDE JAYA NEGARA<sup>1)</sup>, BAMBANG HARIYANTO<sup>2)</sup>, ANID SUPRIYADI<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram

*jayanegara@unram.ac.id*

### ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pipa Netafim (NTF) 12 mm dan pvc ½” pada jaringan irigasi tetes bertingkat, terhadap kemampuan keseragaman irigasi dan distribusi irigasi pada lahan polybag. Uji dilakukan pada variasi tinggi air tower 220 cm, 120 cm dan 30cm terhadap pipa lateral tetes, analisis data dilakukan pada keseragaman irigasi (CU), dan distribusi volume air irigasi pada tiap tingkat jaringan. Penelitian dilakukan pada luas lahan 1.5 m x 4 m x 2m, jarak antara tingkat irigasi 1m dan tinggi tower 2.5m. Berdasarkan hasil analisis diperoleh keseragaman irigasi sekitar 95%, dengan perbedaan volume irigasi antara tingkat sekitar 2 ml – 3 ml pada kombinasi pvc dan NTF, sedangkan jika pipa tetes dengan NTF saja terdapat perbedaan volume sekitar 20 ml. Dengan penggunaan pvc dengan dripernya pada lantai 2 dan lantai 3, dan penggunaan pipa NTF pada lantai 1, dapat memperbaiki kekurangan system irigasi bertingkat.

**Kata kunci :** Variasi, kedalaman irigasi, distribusi, deviasi,.

### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of the use of 12 mm Netafim (NTF) pipe and ” pvc on a multilevel drip irrigation network, on the ability of irrigation uniformity and irrigation distribution on polybag land. The test was carried out on variations in tower water heights of 220 cm, 120 cm and 30 cm on the lateral drip pipe, data analysis was carried out on irrigation uniformity (CU), and the distribution of irrigation water volume at each network level. The research was conducted on a land area of 1.5 m x 4 m x 2 m, the distance between the irrigation level is 1 m and the tower height is 2.5 m. Based on the results of the analysis, irrigation uniformity was obtained about 95%, with a difference in irrigation volume between levels of about 2 ml – 3 ml in the combination of PVC and NTF, whereas if the drip pipe with NTF alone there was a difference in volume of about 20 ml. With the use of PVC with drippers on the 2nd and 3rd floors, and the use of NTF pipes on the 1st floor, it can improve the shortcomings of the multilevel irrigation system.*

**Keywords:** Variation, irrigation depth, distribution, deviation.

### PENDAHULUAN

Dalam rangka menjaga ketahanan pangan di wilayah permukiman perkotaan Kota Mataram, kegiatan usahatani pada lahan pekarangan perumahan masyarakat perlu terus digalakan agar terwujudnya kemandirian pangan keluarga. Kemandirian pangan khususnya di permukiman padat penduduk sering kali tidak diperoleh, karena kendalanya lahan terbatas dengan sumber air juga minim sehingga kurang menarik. Banyaknya lahan pekarangan masyarakat yang kosong, kehidupan masyarakat seadanya, sumber penghasilan yang rendah dan tidak menentu menunjukkan kondisi sebagian masyarakat warga yang ada di wilayah Kota Mataram khusus di Kelurahan Mandalika Kota Mataram hulu. Kondisi tersebut berpengaruh pada perekonomian warga yang menjadi tidak menentu, sehingga sangat diperlukan bantuan dari semua pihak agar masyarakat dapat bangkit dari ekonomi yang terpuruk. Untuk mengatasi ekonomi tersebut sebagai alternatif, usahatani berbasis irigasi tetes lahan terbatas diperkirakan cocok dilakukan pada masyarakat di permukiman ini. Dengan ketersediaan sumber air dan luas lahan pekarangan yang terbatas, kegiatan pertanian ini diperkirakan mampu membantu ekonomi keluarga masyarakat secara mandiri. Menurut

Negara.dkk 2021, bahwa sistem irigasi tetes yang bertingkat dengan ruang lahan yang terbatas dapat mengoptimalkan fungsi ruang untuk usahatani, sehingga sangat cocok untuk kondisi masyarakat di Kelurahan Mandalika Kota Mataram hulu yang memiliki tingkat ekonomi lemah. Dengan hasil penelitian ini nantinya diharapkan dapat dilakukan peningkatan nilai ekonomi tanaman oleh masyarakat secara mandiri, untuk membantu ekonomi masyarakat secara nyata. Oleh karena itu untuk menjamin keberhasilan uji usahatani tanaman hortikultura di permukiman masyarakat tersebut, perlu dilakukan penerapan irigasi tetes sistem bertingkat media tanam lahan polybag di Kelurahan Mandalika, guna mengetahui optimalisasinya dalam mendukung peningkatan ekonomi. Pada masa yang lalu pernah dilakukan penelitian irigasi tetes menggunakan pipa tetes pabrikasi pipa true drip dan drip tipe di lahan kering pasiran desa Akar Akar Lombok Utara, sehingga untuk diaplikasi pada lahan polybag perlu mengetahui hasil penelitian tersebut. Menurut Negara.dkk (2010) meneliti kemampuan resapan air irigasi tetes pipa NTF arah vertikal dan lateral pada tanah pada menunjukkan bahwa, peresapan air irigasi pada arah lateral lebih besar dari yang meresap ke dalam tanah. Besarnya resapan antara arah lateral terhadap ke dalam tanah adalah sekitar 1 – 2. Pada pipa NTF true drip peresapan arah lateral 2 kali lebih besar dari pada kedalaman tanah. Pada pipa driptipe peresapan air irigasi arah lateral hanya 1,5 kali kedalaman resapan arah vertikal ke dalam tanah. Jadi jika irigasi tetes diterapkan di lahan berupa polybag perlu diperhatikan keterbatasan resapan yang mungkin terjadi.

Uji keseragaman irigasi tetes dengan pipa pvc pada lahan kering Pringgabaya diperoleh hasil keseragaman irigasi 72% pada debit sistem irigasi tetes yang digunakan sebesar  $0,0452\text{m}^3/\text{menit}$ , Negara.dkk (2013). Sedangkan aplikasi irigasi tetes pipa NTF pada tanaman tomat di lahan kering Desa Salut yang menunjukkan hasil bahwa irigasi dengan durasi 40 menit pada semua fase pertumbuhan tanaman, ternyata pada fase pembuahan sampai pematangan buah tanaman tomat membutuhkan durasi irigasi lebih lama dari 40 menit, Negara.dkk (2020). Jadi jika aplikasi pipa NTF pada polybag mungkin akan menunjukkan karakteristik yang berbeda, karena diameter basahan dan kedalaman irigasi dibatasi oleh polybagnya. Sedangkan menurut Negara.dkk (2021), diketahui bahwa kemampuan aliran debit dari irigasi tetes bertingkat dengan pipa tetes NTF menunjukkan besarnya semakin menurun, jika letak tingkatnya semakin tinggi. Kondisi ini menjadi kelemahan dari system irigasi bertingkat NTF, dan oleh sebab itu perlu memodifikasi penggunaan pipa tetes pada system tingkat agar kemampuan irigasinya merata pada semua tingkat jaringan. Dengan diketahuinya beberapa kemampuan irigasi tetes sistem bertingkat dan polybag tersebut maka potensinya dalam aplikasi ke tanaman akan dapat dilakukan lebih optimal.

## **Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana pengaruh penggunaan pipa Netafim (NTF) 12 mm dan pvc  $\frac{1}{2}$ ” pada jaringan irigasi tetes bertingkat, terhadap kemampuan keseragaman irigasi dan distribusi irigasi pada lahan polybag ?”

## **Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan pipa Netafim (NTF) 12 mm dan pvc  $\frac{1}{2}$ ” pada jaringan irigasi tetes bertingkat, terhadap kemampuan keseragaman irigasi dan distribusi irigasi pada lahan polybag

## **METODE PENELITIAN**

### ***Bahan Penelitian***

Bahan penelitian yang digunakan mencakup pipa pvc  $\frac{1}{4}$ ”, driper, pipa NTF, bambu, polybag 35 cm, drum kapasitas 200 liter dan asesoris jaringan pipa pvc dan konektor pipa NTF.

### ***Rancangan Irigasi Tetes Bertingkat***

Rancangan irigasi tetes terdiri dari jaringan irigasi pembawa primer dan 3 sekunder. Irigasi tetes dengan pipa NTF disambungkan ke pipa tersier sebanyak 2 buah pipa NTF sebagai pipa lateral pada lantai 1 dan untuk lantai 2 dan lantai 3 menggunakan pipa pvc dilengkapi dengan amiter. Penyambungan pipa NTF ke jaringan tersier menggunakan konektor dan jarak lubang tetes 60 cm. Untuk tetes dengan pvc pada tiap-tiap lubang tetes diberikan alat bantu berupa amiter tambahan pada lantai 2 dan lantai 3.

### ***Rancangan Tower Tangki 200 liter .***

Rangka tower tingginya sekitar 2.5m dan memanfaatkan air sumur warga yang ada, dan sistem irigasi tetes bertingkat yang diaplikasikan seperti pada Gambar 1



**Gambar 1. Jaringan irigasi tetes bertingkat**

### **Pengujian**

**Uji volume dan debit irigasi.** Pengujian volume dan debit aliran irigasi tetes dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk diambil rata-ratanya tiap-tiap pengujian. Data yang diambil adalah volume air tertampung pada titik tetes di masing-masing tingkat dengan waktu uji 5 menit.

**Uji keseragaman irigasi (CU).** Setelah jaringan siap dipasang pada 3 tingkat, maka selanjutnya air irigasi yang keluar dari titik tetes ditampung dengan gelas plastik ber volume 300 ml dan data diambil 3 kali uji untuk 1 data yang akan dicatat sebagai hasil rata-ratanya, kemudian hasil uji dikoleting dan disiapkan untuk dianalisis.

**Uji resapan irigasi tetes.** Dalam uji resapan yang diukur adalah kedalaman irigasi persatuan waktu dan durasi yang diperlukan untuk mencapai kedalaman tertentu. Data hasil uji ini dicatat dan akan digunakan untuk analisis kinerja jaringan irigasi secara keseluruhan.

**Analisis Data.** Data-data yang dianalisis dalam tahap ini adalah data keseragaman irigasi, volume hasil irigasi, kedalaman irigasi dan data efisiensi dari jaringan irigasi tetes. Hasil analisis data dipresentasikan dalam bentuk tabel-tabel dan grafik-grafik dan dibahas dan diambil kesimpulan secara deskriptif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Jenis Aliran Jaringan Irigasi**

Angka Reynolds merupakan nilai yang mengklasifikasikan jenis aliran pada saluran tertutup dan jenis aliran yang ada adalah aliran laminar, transisi dan turbulen. Besarnya angka Re untuk aliran laminar di bawah 2000, untuk aliran transisi antara 2000 – 4000 dan untuk aliran turbulen dengan Re diatas 4000. Hasil analisis angka Re pada pipa jaringan irigasi sekunder diperoleh nilai di atas 4000 sehingga kalua dikelompokkan termasuk aliran turbulen. Hasil analisis besarnya angka Re pada jaringan irigasi sekunder sebelum masuk ke pipa lateral tetes dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Besar angka Reynolds jaringan skunder**

H (cm)	Vol (lt)	Re	Jenis aliran
300	200	32000- 65000	Turbulen
280	150	30000-62000	Turbulen
260	100	2600-53000	Turbulen
240	50	16000-37100	Turbulen

Berdasarkan hasil di atas bahwa aliran sebelum masuk ke jaringan pipa tetes kecepatan alirannya sebenarnya masih tinggi, dan akan tetapi setelah masuk ke pipa tetes kecepatan aliran langsung berubah menjadi sangat lambat karena perubahan penampang pipa yang lebih besar. Demikian juga pada pipa pvc yang dilengkapi dengan amiter, juga terjadi perubahan kecepatan secara berangsur-angsur yang memungkinkan alirannya menjadi sangat lambat.

### **Distribusi Irigasi Tetes NTF Bertingkat**

Distribusi hasil uji irigasi tetes pada tiap-tiap tingkat jaringan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Hasil uji irigasi tetes pipa NTF sistem bertingkat dapat dilihat pada Tabel .1, dan berdasarkan hasil uji tersebut diketahui bahwa masih terjadi perbedaan hasil irigasi yang diperoleh oleh masing-masing tingkat lahan yang besar yang itu sekitar 20 ml. Jadi benar yang di sampai oleh Negara.dkk (2021), dimana terjadi perbedaan pemberian irigasi oleh sistem yang cukup besar, sehingga perlu diperhatikan sebelum aplikasi ke masyarakat. Selain itu dengan beberapa variasi kedalaman muka air di dalam tangki, juga masih

menunjukkan perbedaan yang serupa, sehingga sistem irigasi tersebut perlu ditingkatkan kinerja agar pemberian irigasi menjadi efisien.

**Tabel 2. Distribusi volume rata-rata irigasi tiap lantai**

Vol tangki (lt)	Vol (ml) L1	Vol (ml) L2	Vol (ml) L3
200	70	50	30
150	60	40	20
100	50	30	15
50	45	25	10

(Negara. et al, 2022)

Berdasarkan kondisi irigasi pada jaringan tetes dengan NTF di atas, deviasi hasil irigasinya antara tingkatnya ternyata masih tinggi dan jika sistem irigasi ini diaplikasikan pada tanaman maka perlu pola tanam atau pola irigasi yang tertentu, agar tanaman mendapatkan air optimal dalam pertumbuhannya. Sebenarnya perbedaan tersebut adalah wajar karena terdapat perbedaan tekanan air dari tower pada jaringan irigasi dan hal ini memungkinkan menjadi potensi dalam melakukan usahatani dengan pola tanam yang berbeda.

### Distribusi Irigasi Tetes NTF dan PVC bertingkat

Untuk memperbaiki kinerja irigasi penggunaan pipa NTF pada semua tingkat lahan irigasinya, maka telah dicoba menggunakan pipa pvc pada jaringan tetes lantai 2 dan lantai 3 yang diberikan alat bantu amiter, karena pada kedua lantai tersebut sistem irigasi tetes bertingkat yang menggunakan pipa NTF saja memberikan distribusi volume irigasi yang rendah.



**Gambar 2. Pipa tetes pvc dengan amiter dan NTF**

Distribusi hasil uji volume irigasi tetes pada tingkat 1 menggunakan NTF, tingkat 2 dan tingkat 3 menggunakan pvc yang dilengkapi dengan amiter seperti Gambar 2, hasil ujinya dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji irigasi tetes pipa NTF dan pvc pada sistem bertingkat masih menunjukkan deviasi antara tingkat jaringan yang besarnya sekitar 2 ml sampai dengan 3 ml, dengan besar deviasi sangat jauh lebih kecil dari pada penggunaan NTF seluruhnya sekitar 20 ml, (Negara. et al,2021). Jadi terdapat peningkatan kemampuan 18 ml dari deviasi 20 ml dan bila dipersentasekan naik menjadi sebesar 85%, dengan deviasi volume air irigasi tertampung hanya 15 % saja.

**Tabel.3 Hasil uji irigasi tetes pipa PVC dan NTF**

Vol (lt)	Vol (ml) L1	Vol (ml) L2	Vol (ml) L3
200	70	68,47	68,19
150	60	58,75	59,17
100	50	48,33	48,75
50	45	43,33	43,75

Jadi perbedaan hasil irigasi yang besarnya sekitar 20 ml dari uji yang dilakukan Negara.dkk (2021), dengan penggunaan pipa pvc pada lantai 2 dan lantai 3 maka kinerja irigasi tetes bertingkat dapat dioptimalkan dan lebih menjamin kesamaan pemberian jumlah air antara semua tingkatan tersebut. Dengan potensi irigasi yang lebih optimal dan efisien ke tanaman irigasi, maka jaminan air pada semua tanaman akan jauh lebih terjamin untuk mendukung usahatannya.

### Keseragaman irigasi tetes pvc dan NTF

Pengujian pengambilan data hasil irigasi tetes bertingkat ditunjukkan pada Gambar 4, dan hasil analisis keseragaman irigasi tetes untuk pipa tetes NTF dan pipa pvc dapat dilihat pada Tabel 4. dan Tabel 5.

Hasil analisis keragaman dari data hasil uji irigasi pada jaringan irigasi tetes menggunakan pipa NTF dan pipa pvc dapat dilihat pada Tabel 4, sedangkan sebagai pembandingan pada Tabel 4 dapat dilihat hasil analisis keseragaman irigasi tetes yang diperoleh pada irigasi bertingkat yang menggunakan NTF saja.

**Tabel 4. Keseragaman Irigasi Tetes NTF dan PVC**

No	Lantai	CU (%)
1	L1,Q1	100
2	L2Q1	94,27
3	L3Q1	96,47
4	L1Q2	100
5	L2Q2	91,78
6	L3Q2	93,93
7	L1Q3	80,84
8	L2Q3	91,97
9	L4Q3	93,97
10	L1Q4	100
11	L2Q4	91,02
12	L3Q4	86,1

Berdasarkan hasil uji yang diperoleh bahwa distribusi irigasi pada system bertingkat dengan pipa pvc dan NTF menghasilkan hasil irigasi yang lebih tinggi, dari pada system tetes NTF saja dan system ini cenderung memperbaiki kekurangan penggunaan pipa NTF pada system irigasi tetes bertingkat. Hasil penelitian terdahulu pada irigasi tetes bertingkat yang menggunakan pipa NTF dapat dilihat pada Tabel 5

**Tabel 5. CU dengan Pengaturan Kran (NTF)**

Posisi	tanpa kran (%)	dengan Kran (%)
Lantai 1	98,96	98,07
Lantai 2	98,73	98,46
Lantai 3	98,76	98,9

(Negara et al,2021)

Berdasarkan hasil uji sistem irigasi tetes bertingkat ini, diketahui pada posisi jaringan pvc dan NTF besar keseragamannya sekitar 95%, sedangkan pada irigasi tetes dengan pipa NTF keseragamannya 98% dengan deviasi yang besar yaitu sekitar 16 ml (Negara et al, 2021). Deviasi distribusi irigasi antara tingkat jaringan perpaduan antara pipa NTF dan PVC, diperoleh seperti pada Tabel 5. berikut.

Menurut ( Negara et al,2021), bahwa untuk kondisi pengaliran irigasinya yang dilakukan bersamaan dari lantai 1 sampai lantai 3 pada jaringan irigasi tetes bertingkat dengan pipa NTF, menunjukkan nilai rata-rata volume air irigasi yang semakin menurun dari lantai 1 ke lantai 3, dengan nilai deviasi irigasi rata-rata yang sekitar 15 ml -20ml.

## PENUTUP

### Simpulan

1. Keseragaman irigasi diperoleh rata-rata sekitar 95% dengan perbedaan volume irigasi antara tingkat sekitar 2 ml – 3 ml
2. Penggunaan pvc untuk pipa tetes dapat meningkatkan keseragaman irigasi tetes tiap tingkat menjadi 85% dari berdeviasi 20 ml menjadi hanya 2-3ml.
3. Penggunaan pvc dengan dripernya pada lantai 2 dan lantai 3 dan penggunaan pipa NTF pada lantai 1 dapat memperbaiki kekurangan system irigasi bertingkat.

### Saran

Pengunaan irigasi tetes bertingkat lebih membutuhkan struktur atau bentuk yang lebih rumit dalam operasinya, sehingga membutuhkan pengerjaan yang lebih teliti, baik dari pengukuran, volume, pemasangan pvc dan penggunaan pipa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bucks, D.A. and S. Davis.(1986).” Historical development of trickle irrigation in Nakayama, F.S. and Bucks (ed),,.”Trickle irrigation for crop production,”. Development in agricultural engineering 9.
- Nakayama, F.S. and D.A. Bucks (eds).(1986).” *Trickle irrigation for crop production,*”. *Development in agricultural engineering* 9. Amsterdam: Elsevier
- Negara, I D G J & Suwardji. (2010). “Pengaruh Irigasi Tetes terhadap Pembasahan Tanah di Lahan Kering Pasiran, Desa Akar Akar, Lombok Utara, NTB,”. *Jurnal Spektrum Sipil, Vol. 1, No 1: 57 -64, ISSN 1858-4896*, April 2010. Mataram
- Negara, I D G J , Budianto.M, Supriyadi.A & Saidah.H. (2020). “Analisis Kebutuhan Air Tanaman Dengan Metode Caoli Pada Tanaman Tomat dengn Irigasi Tetes di lahan Kering Lombok Utara,”. *Jurnal Ganecswara, Vol. 14, No 1: 419-425, ISSN 1978-0125(Print),ISSN 2615-8116(Online)*. Maret 2020. Mataram
- Negara, I D G J, Saadi,Y& Putra,I.B. (2013). “Pemanfaatan Energi Surya dalam Pemompaan Air Tanah untuk Pengembangan Irigasi Tetes Terpadu di DAS Lahan Kering, Kabupaten Lombok Timur,”. *Laporan Penelitian BOPTN*, Mataram
- Negara. I D G J. (2008). “Pengaruh Jarak Lubang Pipa Terhadap Keseragaman Aliran pada Sistem Irigasi Tetes Pipa Seri,”. *Jurnal Rekayasa vol. 9 No 1 ISSN 1411-5565*, Juni 2008. Mataram
- Negara.dkk (2021). Laporan PNBPN 2021
- Negara.I D G, Wiradhama.L.W, Saidah.H, Widhiasti.N.K. (2020). ”*True drip irrigation performance on discharge variation and distance of lateral pipes*” The 5<sup>th</sup> ICST2020 ,*International Conferenccce on Science and Thecnology*, December 14<sup>th</sup> 2020, Mataram Indonesia.
- Negara.IGD,Saadi.Y & Outra,IB. (2014). Karakteristik Perubahan Lengan Tanah pada Pemberian Irigasi Tetes Pipa pvc di Lahan Kering Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur.,*Spektrum sipil,Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil,Vol.1 No 2,ISSN 1858-4896*, September 2014.Mataram
- Nurrahmawati. A. (2018). ”Efisiensi Air Irigasi Tetes di Desa Salut, Kabupaten Lombok Utara [Skripsi],”. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Triatmodjo,B. (1993). ” *Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset.